

# TÖL203M Tölvugrafík

Lokapróf

Kennari: Hjálmtýr Hafsteinsson

10. maí, 2016

kl. 9<sup>00</sup>-12<sup>00</sup>

Öll dæmin hafa sama vægi. Aðeins þarf að leysa 5 dæmi af 6. Fimm bestu dæmin gilda. Eitt A4 blað (má vera skrifað báðum megin) er leyfilegt.

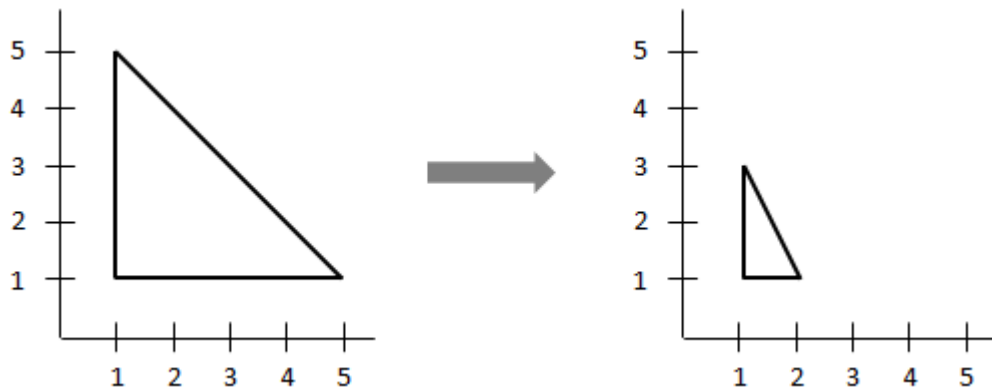
1. a) Hér að neðan er tvívítt vörpunarfylki í jafnþættum (*homogeneous*) hnitum.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

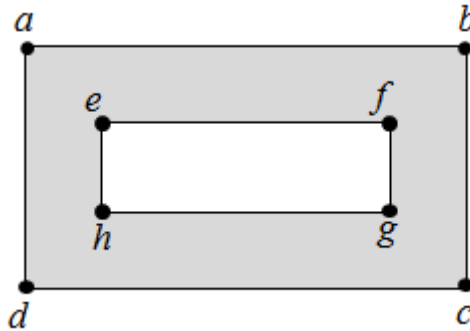
i) Útskýrið í orðum hvað vörpunin gerir, þ.e. hvaða áhrif hún hefur á hlut sem er varpað með henni

ii) Táknið vörpunina að ofan sem samsetningu grunnvarpana, þ.e. hliðrun (*translate*), kvörðun (*scaling*) og snúning (*rotation*).

b) Sýnið tvívíða vörpun sem breytir þríhyrningnum vinstra megin yfir í þann sem er hægra megin á myndinni hér að neðan:



2. Hér fyrir neðan er mynd af ferhyrnu spjalði með gati. Það er skilgreint með 8 hnútum, sem eru merktir  $a, b, \dots, h$  á myndinni.



- Ef við teiknum spjalðið sem staka þríhyrninga (þ.e. notum `gl.TRIANGLES` í `gl.drawArrays`), hversu marga hnúta þurfum við þá að nota í teikningunni?
- Ef við teiknum spjalðið sem þríhyrningalengju (notum `gl.TRIANGLE_STRIP`), hversu margar lengjur þurfum við að nota og hve marga hnúta þarf samtals í teikningunni? Sýnið grófa teikningu með skipulaginu.
- Ef við teiknum spjalðið sem þríhyrningablævæng (notum `gl.TRIANGLE_FAN`), hversu marga blævængi þurfum við að nota og hve marga hnúta þarf samtals í teikningunni? Sýnið grófa teikningu með skipulaginu.

3. Hér að neðan eru fullyrðingar sem tengjast lýsingarlíkani Phongs. Í hverju tilviki segjið hvort fullyrðingin sé sönn eða ósönn og rökstyðjið það með nokkrum orðum.

- Hægt er að reikna dreifendurskin (*diffuse reflection*) án þess að vita staðsetningu áhorfanda.
- Umhverfisendurskin (*ambient reflection*) er notað til að líkja eftir því að það séu margir ljósgjafar.
- Fjarlægð áhorfanda frá yfirborði hlutar hefur áhrif á lit hlutarins samkvæmt lýsingarlíkani Phongs.
- Til að fá sem raunverulegasta mynd af líkaninu þá ætti litur umhverfisendurskinsins að vera sá sami og litur depilendurskinsins (*specular reflection*).

4. Í þessu dæmi eigið þið að skrifa **render ()** -fall sem sýnir tvo pendúla á hreyfingu. Pendúll er lóð með bandi, sem sveiflast fram og til baka. Tíðni (þ.e. hraði) pendúls fer eftir því hversu langt bandið er sem lóðið hangir í. Tíðnin er háð kvaðratrótinni af lengd bandsins ásamt öðrum þáttum, en til einföldunar skulum við segja að tíðnin sé eingöngu  $\sqrt{L}$ . Í forritinu á bandið að vera útfært sem lína og lóðið er teningur (hvað annað?!). Pendúlarnar tveir eiga að vera hlið við hlið og sveiflast í sömu stefni. Þeir eiga að hafa mislöng bönd, þannig að tíðni þeirra verður ólík. Lengd annars bandsins á að vera hálf lengd hins. Pendúlarnir eiga að byrja í  $45^\circ$ , sveiflast niður á við og snúa strax við þegar þeir eru komnir í  $45^\circ$  hinum megin. Þið eigið að lýsa því gróflega í orðum hvernig uppsetningin á þessum hlutum er og sýna **render ()** fall sem teiknar þessa tvo pendúla á hreyfingu.

5. Í námskeiðinu hefur meðal annars verið minnst í eftirfarandi aðferðir:

- tvívíð mynsturvörpun (*2D texture mapping*)
- holuvörpun (*bump mapping*)
- þrívíð mynsturvörpun (*3D texture mapping*)

Hverjar ofangreindra aðferða hentar best til að sýna eftirfarandi hluti í tölvugrafík. Útskýrið og rökstyðjið val ykkar í nokkrum orðum.

- a. Golfkúla (án merkis)
- b. Marmarastytta
- c. Sjónvarpsskjár
- d. Parketgólf
- e. Yfirborð vatns í hægum vindi
- f. Yfirborð eldhúsborðs

6. a) Þegar **þríhyrningur** er klipptur inn í ferhyrndan glugga þá myndast nýr marghyrningur innan gluggans. Hver er mesti fjöldi hnúta í nýja marghyrningnum? Útskýrið og sýnið dæmi.
- b) Klippa á **línur** inn í ferhyrning með gati eins og sést hér að neðan. Svæðið sem á að sjást er grátt á myndinni. Við getum kallað ytri ferhyrninginn  $R$  og þann innri (þ.e. holuna)  $H$ . Lýsið gróflega aðferð til að framkvæma þessa klippingu.

